

Доценко С.М. к. т. н., доцент, Первомайська філія Національного університету кораблебудування
 Солодка А.Ю. магістрант, Первомайська філія Національного університету кораблебудування

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОЄВОЇ ОЛІЇ ПРИ РОБОТІ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА В СОСТАВІ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ.

В умовах нестабільності ціноутворення на палива нафтового походження, використання альтернативних джерел енергії є життєво необхідним. На сьогоднішній день має переваги виробництво електроенергії та тепла з використанням когенераційних установок.

Електричний ККД таких установок на любых режимах навантаження має високий показник і досягає 36%, а загальний ККД (електричний + тепловий) - до 90%. В результаті забезпечується максимальний економічний ефект використання палива.

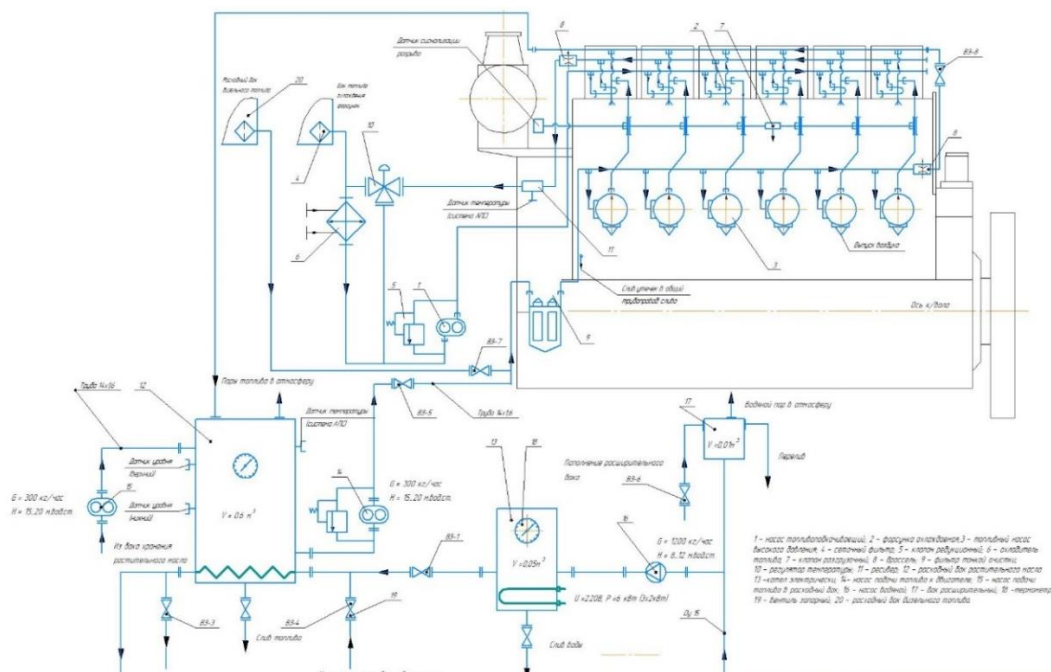


Рис.1 Схема когенераційної установки ДГА-900

Важливим моментом при роботі когенераційної установки є вибір моторного палива. Аналіз останніх досліджень та публікацій показав, що на сьогодні уже широко відомо про можливість заміни дизельного палива таким альтернативним біологічним паливом, як ріпакова олія, соєва олія, соняшникова олія та інші.

Основним недоліком біологічного палива є його вища, на 10-20%, ціна в порівнянні з дизельним паливом. Але тут потрібно перейняти досвід Німеччини яка дотує біологічне паливо, тому ціна біологічного палива дешевше ніж дизельного.

Таким чином біопаливо може використовуватися як самостійно так і в суміші з дизельним паливом.

Але біопаливо має ряд переваг:

- забезпечує значне зниження шкідливих викидів в атмосферу;
- має високу температуру займання (більше 100° С), що робить його використання безпечним;
- розпадається в нормальних умовах;
- його джерело – відновлювальні ресурси.

Для дизельних двигунів одним з таких палив може бути соєва олія. Відмінність фізико-хімічних властивостей рослинних олій і палив на їх основі від властивостей стандартних дизельних палив надає впливу на протікання робочого процесу дизельних двигунів. В першу чергу це відноситься до процесів паливоподачі та сумішоутворення. Ці процеси в значній мірі визначаються такими фізичними властивостями палива, як густина, в'язкість, поверхневий натяг палива що використовується.

Одною з важливих характеристик палива є густина, так як по неї можливо робити висновки про фракційний та хімічний состав палива. Густина дизельного палива згідно ДСТУ 4840:2007 складає 820-845кг/м³, а густина соєвої олії складає 916-922кг/м³. При цьому при температурі 20⁰С густина соєвої олії складає 920кг/м³, а при температурі 80⁰С - 879кг/м³.

Другою з важливих характеристик палива є кінематична в'язкість. Кінематична в'язкість дизельного палива, при температурі 40⁰С, згідно ДСТУ 4840:2007 складає 2,00 – 4,50 м²/с. Кінематична в'язкість соєвої олії, при температурі 20⁰С складає 59 – 72 м²/с.

В даному випадку текучість дизельного палива краще, воно легше фільтрується через очисні фільтра. С другої сторони більш в'язка соєва олія має кращі властивості мащення, в результаті збільшується термін служби самого двигуна і паливного насоса високого тиску в середньому на 60%.

Також при використанні соєвої олії погіршується сумішоутворення, розпилювання та згоряння палива. Пускові якості двигуна також погіршуються.

Випробування проводились на дизелі 6 ЧН 26/34 в складі серійного дизель-генератора ДГА-900 потужністю 900 кВт. В процесі випробувань було виявлено, що при температурі 75 – 80⁰С в'язкість соєвої олії складала 4 – 5 м²/с.

При запуску двигун працював на дизельному паливі, потім відбувався перехід на соєву олію. Для нормальної роботи паливної системи, при роботі на соєвої олії, температура палива перед ПНВТ сягала близько 75°С.

Паливо, підігрівалось в паливному баку, при цьому падіння температури при проходженні палива від бака до паливного насоса високого тиску складала біля 2 - 4°С.

За результатами проведення випробувань ДГА-900 на соєвої олії його електричний ККД склав 37,5%, тепловий ККД - 52%, а загальний ККД когенераційної установки - 89,5%.

Особливістю рослинної олії є наявність в її складі достатньо великої кількості кисню (8...12 %). Це викликає незначне пониження теплоти згоряння рослинного палива.

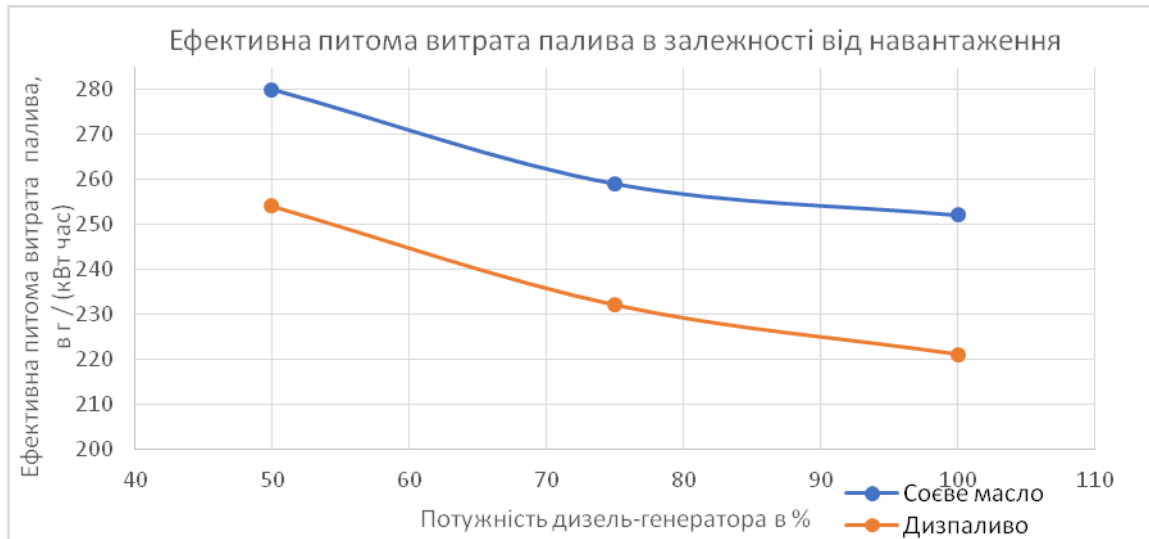


Рис.2 Ефективна питома витрата дизельного палива та соєвої олії в залежності від навантаження

В результаті випробувань питома витрата соєвої олії збільшилася в середньому на 14-15% в порівнянні з питомою витратою дизельного палива. Це в першу чергу пояснюється тим, що теплота згоряння соєвої олії $Q_H = 37300$ кДж/кг, більш низька (на 14%), ніж у дизельного палива $Q_H = 42500$ кДж /кг.

Висновок: Проведенні випробування дизель - генератора ДГА-900 при роботі на соєвої олії показали, що після доопрацювання конструкції дизеля 6 ЧН 26/34 та його систем, він зможе успішно використовуватися в когенераційних установках.

До змін в конструкції двигуна можливо віднести наступні:

- необхідність підігріву соєвої олії в паливному баку для зменшення його в'язкості;
- зменшення кута випередження вприскування палива;
- збільшення діаметру трубопроводів для покращення пуску непрогрітого двигуна.

Література

1. Горбов В.М. Енергетичні палива: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 328 с.
2. Гутаревич Ю.Ф., Говорун А.Г., Копач А.А. К вопросу использования рапсового масла в качестве моторного топлива // Труды ТГАТА. – Мелитополь, 1998. – Т. 3; Вип. 2.–с. 60-64.
3. С. Доценко «Конвертація дизельних двигунів сільськогосподарської техніки для роботи на метиловому ефірі ріпакової олії». КНТУ, 2007. Вип. № 37. – С.219–223.